

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.08.03

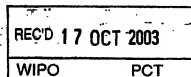
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月 4日
Date of Application:

出願番号 特願2003-286160
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-286160]

出願人 株式会社きもと
Applicant(s):

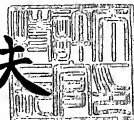


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 K03005
【提出日】 平成15年 8月 4日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 5/02
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県さいたま市中央区鈴谷4丁目6番35号 株式会社きもと
技術開発センター内
【氏名】 餌取 英樹
【特許出願人】
【識別番号】 000125978
【氏名又は名称】 株式会社 きもと
【代理人】
【識別番号】 100099852
【弁理士】
【氏名又は名称】 多田 公子
【選任した代理人】
【識別番号】 100099760
【弁理士】
【氏名又は名称】 宮川 佳三
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 035725
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

一方の面に凹凸パターンを有する光制御フィルムであって、前記凹凸パターンは、フィルムの基準面に垂直な任意の断面について、凹凸パターンによって画定される断面端部の曲線（以下、断面曲線という）の、前記基準面に対する傾きの絶対値の平均（ θ_{ave} （度））と、前記基準面と断面との交差部によって画定される直線の長さ（ $L1$ ）に対する前記断面曲線の長さ（ $L2$ ）の比（ $Lr=L2/L1$ ）が、実質的にすべての断面について、次式（1）又は（2）を満たすことを特徴とする光制御フィルム。

【数1】

$$\theta_{ave} \div Lr \geq 20 \quad (1)$$

$$20 \leq \theta_{ave} \times Lr \leq 60 \quad (2)$$

【請求項2】

一方の面に、所定の屈折率 n の材料からなる凹凸パターン層を有する光制御フィルムであって、前記凹凸パターンは、フィルムの基準面に垂直な任意の断面について、凹凸パターンによって画定される断面端部の曲線（以下、断面曲線という）の、前記基準面に対する傾きの絶対値の平均（ θ_{ave} （度））と、前記基準面と断面との交差部によって画定される直線の長さ（ $L1$ ）に対する前記断面曲線の長さ（ $L2$ ）の比（ $Lr=L2/L1$ ）とが、実質的にすべての断面について、次式（3）又は（4）を満たすことを特徴とする光制御フィルム。

【数2】

$$\theta_{ave} \div Lr \times n^2 \geq 40 \quad (3)$$

$$40 \leq \theta_{ave} \times Lr \times n^2 \leq 135 \quad (4)$$

【請求項3】

請求項1または2に記載の光制御フィルムであって、前記断面曲線の傾きの絶対値の平均（ θ_{ave} ）は、断面の向きが前記光制御フィルムの基準面と平行な第1の方向から、前記光制御フィルムの基準面と平行であって前記第1の方向と直交する第2の方向に向かうにつれ漸次増加することを特徴とする光制御フィルム。

【請求項4】

請求項1ないし3いずれか1項記載の光制御フィルムであって、前記断面曲線の基準面に対する傾きが、フィルム的一端側から他端側に向かうにつれ漸増又は漸減することを特徴とする光制御フィルム。

【請求項5】

少なくとも一端部に光源が配置され、前記一端部に略直交する面を光出射面とする導光板と、前記導光板の光出射面に配置される光制御フィルムとを備えたバックライト装置において、前記光制御フィルムは請求項1ないし4いずれか1項記載の光制御フィルムであるバックライト装置。

【請求項6】

光制御フィルムは、請求項3記載の光制御フィルムであって、光源が配置される端部と平行な方向を第1の方向とするように配置されることを特徴とする請求項5記載のバックライト装置。

【請求項7】

光制御フィルムと、光制御フィルムの光出射面側とは反対側に、光拡散材、光源をこの順に備えたバックライトであって、前記光制御フィルムは請求項1ないし4いずれか1項記載の光制御フィルムであるバックライト装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】光制御フィルム

【技術分野】

【0001】

この発明は、液晶ディスプレイ等のバックライトなどに用いる光制御用のフィルムとそれを用いたバックライトに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ等のバックライトとして、導光板の少なくとも一端部に光源を配置したエッジライト型のバックライトが広く使用されている。エッジライト型のバックライトは、それ自信の厚みを薄くできるという利点があるが、光源が端部に存在するため、出射する光は正面から大きく傾いた成分を多く含み、高い正面輝度が得られにくい。従来のバックライトでは正面輝度を向上するために、プリズムシート等の光学フィルムや光拡散フィルムを複数枚組み合わせ使用し、出射光を正面に立ち上げている（例えば特許文献1、特許文献2等）。

【特許文献1】特開平8-55507号公報

【特許文献2】特開2000-352607号公報

【0003】

しかし、このように光学フィルムを複数枚組み合わせ組み込んだバックライトでは、薄型化、低コスト化に支障を生じていたほか、複数の光学フィルムを積層したことに起因するニュートンリングの発生やフィルム同士の接触による傷の発生が問題となっている。

一方、出射光の方向を制御するための光制御フィルムとしては、プリズムシートやレンズシートが広く使用されているが、これら光学フィルムは一般に高価であり、これに代わる光制御フィルムが開発されており、その表面形状や凹凸について種々の提案がなされている。例えば、特許文献3には、光拡散材と組み合わせ用いる規制部材として、大小の鋸歯状部分を組み合わせた不規則な凹凸形状を有する部材が提案されている。また特許文献4には、半球形、円錐形或いはプリズム状など所定形状の光学素子を所定のピッチで規則的に多数配置した光拡散シートが提案されている。

【特許文献3】特開平4-146401号公報

【特許文献4】特開平5-16015号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしプリズムシートやレンズシートを含む従来の光制御フィルムは、幾何光学に基づいた表面設計によって正面（フィルム面と直交する面）に出射する光の割合を多くすることができ、規則正しく配列する凸部に起因して干渉バターンが現れやすく、またそれのみではざらつき、見にくくなるという欠点がある。これを解消するためには、光拡散シート等との併用が必要となり、それにより上述したフィルム積層の問題や、全体的な輝度の低下という問題も生じる。

【0005】

また特許文献3に記載された規制部材のように大小の鋸歯状部分を組み合わせ不規則な凹凸形状とした場合には、輝度の向上やざらつきの低減等の特性をフィルム面内で均一にすることが容易ではない。

そこで本発明は、単独で或いは少ない光学フィルムの使用で、確実に正面輝度の向上を図ることができるとともに、適度の拡散性を備え、ざらつきの問題のない光制御フィルムを提供することを目的とする。また本発明は特性のばらつきの少ない光制御フィルムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明者は光制御フィルムの表面形状について、凹凸形状、

フィルム面（基準面）に対する傾き、凹凸の高さ、ピッチ等の表面形状を規定する種々の要素について鋭意研究を行った結果、図1に示すように、フィルム面（凹凸パターンが形成された面と反対側の面）に垂直な任意方向の断面100を想定した場合に、その断面の端部を画定する曲線（断面曲線）101の傾き（度）の絶対値の平均（ θ_{ave} ）を凹凸の傾きの指標とし、フィルム面と断面との交差部で決まる直線102の長さ（ $L1$ ）に対する断面曲線の長さ（ $L2$ ）の比（ $Lr=L2/L1$ ）を凹凸の高さの指標として用いることにより、正面輝度の変化との相関を表す特定の関係式で記述できると、そしてこの値が特定の範囲にあるときに優れた正面輝度が達成できることを見だし、本発明に至ったものである。

【0007】

即ち、本発明の光制御フィルムは、一方の面に凹凸パターンを有する光制御フィルムであって、前記凹凸パターンは、フィルムの基準面に垂直な任意の断面について、凹凸パターンによって画定される断面端部の曲線（以下、断面曲線という）の傾きの絶対値の平均（ θ_{ave} （度））と、前記基準面と断面との交差部によって画定される直線の長さ（ $L1$ ）に対する前記断面曲線の長さ（ $L2$ ）の比（ $L2/L1$ ）が、実質的にすべての断面について、次式（1）又は（2）を満たすことを特徴とする光制御フィルムである。

【0008】

【数3】

$$\theta_{ave} \div Lr \geq 20 \quad (1)$$

$$20 \leq \theta_{ave} \times Lr \leq 60 \quad (2)$$

【0009】

また本発明の光制御フィルムは、一方の面に、所定の屈折率 n の材料からなる凹凸パターン層を有する光制御フィルムであって、前記凹凸パターンは、フィルムの基準面に垂直な任意の断面について、凹凸パターンによって画定される断面端部の曲線（以下、断面曲線という）の、前記基準面に対する傾きの絶対値の平均（ θ_{ave} （度））と、前記基準面と断面との交差部によって画定される直線の長さ（ $L1$ ）に対する前記断面曲線の長さ（ $L2$ ）の比（ $Lr=L2/L1$ ）とが、実質的にすべての断面について、次式（3）又は（4）を満たすことを特徴とするものである。

【0010】

【数4】

$$\theta_{ave} \div Lr \times n^2 \geq 40 \quad (3)$$

$$40 \leq \theta_{ave} \times Lr \times n^2 \leq 135 \quad (4)$$

【0011】

ここでフィルムの基準面とは、フィルムを概略平面とみなしたときにその平面を意味し、本発明の光制御フィルムの凹凸パターンが形成される面と反対側の面が平滑面である場合にはその面を基準面とみなすことができる。また反対側の面が平滑でなく凹凸面である場合には、その異なる2方向の中心線を含む面を基準面とみなすことができる。

また本発明において、断面曲線の傾きの絶対値の平均（ θ_{ave} ）は、次のようにして求めた値である。まず表面形状測定装置により、凹凸パターン面上の任意の点から任意の方向に断面曲線を測定する。測定結果は断面方向に所定の間隔（ Δd ）の位置（ d_1 、 d_2 、 d_3 、 \dots 、 d_m ）で測定された表面の高さデータ（ $h(d_1)$ 、 $h(d_2)$ 、 $h(d_3)$ 、 \dots 、 $h(d_m)$ ）により構成されている。例えば図2に示すような、縦軸を凹凸パターンの高さ、横軸を断面曲線の方向とするグラフとして表現されるデータである。一つの間隔で区切られた断面曲線の部分（例えば（a-b）、（c-d））は、間隔が十分に短ければ直線とみなすことができ、その傾きの絶対値 θ_i （ $i=1,2,3,\dots,m$ ）（単位は「度」）は次式で表すことができる。

【0012】

【数5】

$$\theta i = \tan^{-1} \{ [h(d_i) - h(d_{i-1})] / \Delta d \}$$

【0013】

所定間隔 (Δd) で区切られた断面曲線の全ての部分について求めた上記傾きの平均を傾きの絶対値の平均 θave とする。

【0014】

【数6】

$$\theta \text{ave} = 1/m \sum_{i=1}^m |\theta i|$$

【0015】

上述した間隔 (Δd) の長さは、断面曲線に含まれる凹凸パターンの形状を十分正しく反映できる程度の長さであり、具体的には $1.0 \mu\text{m}$ 以下程度の間隔である。

【0016】

このような凹凸パターンを有する本発明の光制御フィルムは、凹凸パターンと反対側から入射され、凹凸パターン側から出射する光のうち、正面、特に出射角 $0 \sim 30$ 度の範囲の成分を増加することができ、プリズムシートと同等かそれ以上の正面輝度を達成することができる。しかも適度の光拡散性を備え、ぎらつきや干渉パターンを生じることがない。

【0017】

また本発明の光制御フィルムは、その凹凸パターンが上述した式 (1) ~ (4) のいずれかを満たすものであって、且つ断面曲線の傾きの絶対値の平均 (θave) は、断面の向きが前記光制御フィルムの基準面と平行な第1の方向から、前記光制御フィルムの基準面と平行であって前記第1の方向と直交する第2の方向に向かうにつれ漸次増加することを特徴とするものである。

【0018】

この光制御フィルムは、バックライトの光源 (ランプ) の長手方向と第1の方向が一致するようにバックライトに配置されたときに、バックライトの出射角依存性が光源に対する方向によって異なることを補正し、均一な輝度を達成することができる。

また本発明の光制御フィルムは、その凹凸パターンが上述した式 (1) ~ (4) のいずれかを満たすものであって、且つ断面曲線の基準面に対する傾きが、フィルム的一端側から他端側に向かうにつれ漸増又は漸減することを特徴とするものである。

【0019】

この光制御フィルムは、バックライトの光源側をフィルム的一端側となるように配置されたときに、光源の出射角依存性が光源からの距離によって異なることを補正し、均一な輝度を達成することができる。

【0020】

本発明のバックライト装置は、上述した本発明の光制御フィルムを用いたものであり、具体的には、少なくとも一端部に光源が配置され、前記一端部と略直交する面を光出射面とする導光板と、前記導光板の光出射面に配置される光制御フィルムとを備えたバックライト装置、或いは光制御フィルムと、光制御フィルムの光出射面側とは反対側に、光拡散材、光源をこの順に備えたバックライト装置である。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、正面輝度が高く、しかも適度の光拡散性を備えた光制御フィルムを提供することができる。また本発明のバックライト装置は、このような光制御フィルムを使用しているので、これと組み合わせる他の部材を極力少なくすることができ、バックライ

ト装置の厚みをより薄くすることができる。またフィルム間の接触による干渉パターンの発生、傷の発生などを抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の光制御フィルム及びバックライト装置について図面を参照して詳細に説明する。尚、本発明の説明に用いる図面において、各要素のサイズ（厚み、幅、高さ等）は説明のために必要に応じて拡大或いは縮小されたものであって、実際の光制御フィルム及びバックライト装置の各要素のサイズを反映したものではない。

【0023】

図3(a)～図3(c)は、本発明の光制御フィルム10の実施形態を模式的に示す図である。図示するように、本発明の光制御フィルム10は、ほぼ平面状のフィルムの一の面に微細な凹凸からなる凹凸パターンが形成されたものであり、その凹凸パターンの形状に特徴を有している。凹凸パターンは、(a)及び(b)に示すように、基材11となるフィルムの一の面に形成された層12に形成されていてもよいし、(c)に示すように、凹凸パターンが形成された層12のみで光制御フィルムを構成してもよい。

【0024】

本発明の光制御フィルムは、凹凸パターンが形成された面と反対側の面から入射した光が凹凸パターンから出射される際に、出射光のうち正面から所定の角度範囲内に向かう光の成分がより多くなるように光の向きを制御し、これによって正面輝度を高めるとともにぎらつきを防止しうる拡散性を与えるものである。凹凸パターンが形成された面と反対側の面は、典型的には平滑面であるが平滑面に限定されない。例えば、マット化されていたり、所定のドットパターンなどが形成されていてもよい。

【0025】

次に上述した光の向きを制御するための凹凸パターンの条件について説明する。

本発明者は、最初に単一の凸パターンについて、パターン形状、高さ、入射光の入射角等を変えて、入射光と出射光との関係をシミュレートし、最適な出射光を得られる条件を検討した。凸パターンとしては、図4に示すように、 xy 平面を基準面とし、それと直交する面に描出した任意の曲線401を z 軸について回転した回転体を採用した。そして、この凸パターンの底面から、実際のバックライトの導光板から出射される光の分布と同じ分布を有する光が入射した場合に凸パターン側から出射する光の分布（出射角特性）を計算により求めた。ここでは凸パターン内部の屈折率 n は、一般的なアクリル系樹脂の屈折率である1.5として計算した。

【0026】

図5は、図4に示す形状の凸パターンについてシミュレーションした結果である出射光分布501を表すグラフである。図中、点線は入射光分布502である。ここで、正面輝度が良いと且つある程度の光散乱性を備えるためには、正面（0度）から±30度の範囲に出射される光の成分が多く、且つ正面（0度）から±30度の範囲の出射光の均一度が高いことが望ましい。

【0027】

次に複数の凸パターンが形成された凹凸面について、このような条件の出射光特性を得るための条件を見出すために、上述した凸パターンが複数存在する系について、パターンの形状及び高さを種々に変更したときの出射光分布の変化をシミュレートした。結果を図6に示す。図中、横軸は複数の凸パターン全体としての曲線の傾きの平均値（ θ_{ave} ）、縦軸は出射光エネルギーであり、第1のグループ601は z 軸について6度の範囲内に出射光（以下、出射光 θ_1 という）、第2のグループ602は z 軸について18度の範囲に含まれる出射光（以下、出射光 θ_2 という）、第3のグループ603は z 軸について30度の範囲に含まれる出射光（以下、出射光 θ_3 という）である。

【0028】

このシミュレーションの結果から、傾きの平均値（ θ_{ave} ）が大きくなるにつれ、出射光 θ_3 の割合が増加するが、ある程度まで大きくなると逆に減少する傾向が見られた。そこ

で出射光 θ_{30} との相関が得られる凹凸形状の総合的な指標を検討したところ、傾きの平均値 (θ_{ave}) と、曲線の長さ (L_2) の、曲線401の底の長さ (L_1) に対する比 ($L_r = L_2/L_1$ 、以下、曲線長さ比という) との商或いは積を用いた場合に、出射光 θ_{30} との関連をもっともよく記述できることがわかった。

【0029】

図7及び図8は、シミュレーションの結果を示す図であり、図7は、傾きの平均値 (θ_{ave}) を曲線長さ比 (L_r) で割った値を横軸にとったときの出射光エネルギーの変化、図8は傾きの平均値 (θ_{ave}) に曲線長さ比 (L_r) を乗じた値を横軸にとったときの出射光エネルギーの変化を示している。

【0030】

これらシミュレーションの結果から、曲線の傾きの絶対値の平均値 (θ_{ave}) を曲線長さ比 (L_r) で除した値 (商) が20以上のとき、曲線の傾きの絶対値の平均値 (θ_{ave}) に曲線長さ比 (L_r) を乗じた値 (積) が20以上60以下のときに、出射角30度の範囲の出射光エネルギーが大幅に増加することがわかった。フィルム面に形成された凹凸パターンは複数の凸パターンの集合と見なすことができるので、上記関係をフィルム面に形成された凹凸パターンに適用することができ、次の条件 (式 (1) 又は (2)) を満たすことにより、正面輝度が高くしかも適度の拡散性を有する光制御フィルムが構成されることがわかる。

【0031】

【数7】

$$\theta_{ave} \div L_r \geq 20 \quad (1)$$

$$20 \leq \theta_{ave} \times L_r \leq 60 \quad (2)$$

【0032】

ただし、ここで θ_{ave} は、フィルムの基準面に垂直な任意の断面について、凹凸パターンが画定する断面曲線の基準面に対する傾きの絶対値の平均 (以下、平均傾きという)、 L_r は基準面と断面との交差部により画定される直線の長さ (L_1) と断面曲線の長さ (L_2) との比 (L_2/L_1) である。

【0033】

このような条件は、実質的にすべての断面について満たす必要がある。「実質的にすべての断面」とは、特定の光制御フィルムについて複数の断面について観察したときに、観察した殆どの断面において満たしていればよいという意味であり、上記条件を満たさない1、2の断面を含んでいる場合も含む意味である。例えば断面として光制御フィルムの端部に断面をとった場合、凹凸パターン数が少ないため上記条件を満たさない場合もあり得るが、比較的に長い断面曲線について上記条件を満たしていれば本発明の条件を満たすものとする。

【0034】

ところで本発明の凹凸パターンが満たすべき条件を見出すための上記シミュレーションでは、凸パターンが屈折率1.5の材質からなるものと仮定しているが、本発明の光制御フィルムの凹凸パターンは、一般に光学フィルムに使用される材料を採用することができ、その屈折率は1.5に限定されない。屈折率 n を考慮して上記式 (1)、(2) を一般化すると次のように表すことができる。

【0035】

【数8】

$$\theta_{ave} \div L_r \times n^2 \geq 40 \quad (3)$$

$$40 \leq \theta_{ave} \times L_r \times n^2 \leq 135 \quad (4)$$

【0036】

このように凹凸パターンを構成する材料の屈折率を考慮して、凹凸パターンの形状を設計することにより、より正面方向への輝度を向上することができる。

【0037】

本発明の光制御フィルムは、その凹凸パターンを上述した条件を満たすように設計することにより、正面輝度が高く、ある程度の拡散性を有するものとすることができる。このような特性を有する本発明の光制御フィルムは、例えば、エッジライト型のバックライト装置の導光板上に直接、或いは直下型のバックライト装置の光源上に光拡散板等を介して配置され、その出射光の向きを制御するフィルムとして使用される。

【0038】

この場合、本発明の光制御フィルムは、バックライト装置の光源との関係で凹凸パターンの平均傾き (θ_{ave}) が変化していることが好ましい。一般に、バックライトの輝度の出射角依存性を測定した場合、殆どの測定点において測定方向が光源の向きに対して平行方向から垂直方向に向かうにつれて、正面から大きく傾いた出射角の輝度が大きくなる傾向にある。

【0039】

例えば図9に示すように、導光板90の並行する2端部に光源91、92を配置したバックライトにおいて、その中央部C点において光源91、92と平行な方向（図中、x方向）に出射角の輝度を測定した場合は、図10(a)に示すように広い出射角の範囲で均一な輝度が得られるが、C点において光源91、92と直交する方向に出射角の輝度を測定した場合には、図10(b)に示すように大きい出射角の輝度が大きくなる。このような傾向は、エッジライト型バックライトに顕著であるが、直下型のもでも、光拡散材の光源に対応する部分にドットパターンを設けた場合等に見られる。

【0040】

このようなバックライトの出射角依存性の違いを補正するために、本発明の光制御フィルムにおいて、断面曲線の平均傾きを、断面の方向が光源と平行な方向から垂直な方向に向かうにつれて、大きくすることが好ましい。これにより、正面から大きく傾いた光をより正面方向に立ち上げることができるようになり、正面輝度を高めることができる。但し、断面曲線の向きに関わらず、前述した式(1)又は(2)或いは式(3)又は(4)を満たすことが必要である。

【0041】

また光源の向きに対し垂直方向（図9中、y方向）の輝度の出射角依存性を測定した場合には、測定点が光源に近づくにつれて正面から大きく傾いた出射角の輝度が大きくなる傾向にある。例えば、図9に示す導光板90の中心Cより一方の光源91に近いF点で測定した、光源91に垂直方向の出射角の輝度は図10(c)に示すようになる。このような光源からの距離に依存する出射角依存性を補正するためには、凹凸パターンの傾斜面が光源側であるか光源と反対側かに応じて、傾斜を漸増又は漸減する。即ち、傾斜が光源側の場合には、光源に近づくにつれて傾斜が大きくなるようにし、傾斜が光源と反対側の場合には、光源に近づくにつれて傾斜が小さくなるようにする。光源からの距離に対応した傾斜の変化は、凹凸パターンの隣り合う凸部同士全てで満たしている必要はなく、断面曲線を適当な間隔で分割したときに、それら分割された区間に含まれる凹凸パターンの傾斜の平均が上述した条件を満たしていればよい。この様子を図11及び図12に示す。

【0042】

図11は、片側（図中、左側）に光源が存在する場合を示したものであり、ここでは断面曲線401を7つの区間に分けるとともに、光源側の傾斜 α と光源と反対側の傾斜 β を点線で分けている。この断面曲線の各区間に含まれる凹凸パターンについて、光源側の傾斜 α の傾きの絶対値の平均は、光源と反対側の傾斜 β の傾きの絶対値の平均は、逆に区間7から区間1に進むにしたがって大きくなるようにし、光源と反対側の傾斜 β の傾きの絶対値の平均は、逆に区間7から区間1に進むにしたがって小さくなるようにする。このように光源からの距離に応じて且つ光源側の傾斜が否かに応じて傾斜を変化させることにより、光源から近い点においても正面方向に出射する光の割合を多くすることができ、結果として輝度を均一に近づけ

ることができる。

【0043】

図12は、両側に光源が存在する場合を示したものであり、ここでも断面曲線401を7つの区間に分けるとともに、左光源側の傾斜 α と右光源側の傾斜 β を点線で分けている。この場合には、各区間に含まれる左光源側の傾斜 α の傾きの絶対値の平均が、左光源からの距離が近づくにつれ、すなわち区間7から区間1に進むにしたがって大きくなるようにし、各区間に含まれる右光源側の傾斜 β の傾きの絶対値の平均が、右光源からの距離が近づくにつれ、すなわち区間1から区間7に進むにしたがって大きくなるようにする。この場合にも光源に近づくにつれ、正面から大きく傾いた出射角の輝度が高くなる傾向を補正し、正面輝度を向上し、均一に近づけることができる。

【0044】

以上、本発明の光制御フィルムの凹凸パターンについて、光源との関係で最適な輝度をを得るための条件を説明したが、この場合にも、実質的にすべての断面について、個々の断面曲線が前述した式(1)又は(2)或いは式(3)又は(4)を満たすことが必要である。

【0045】

本発明の光制御フィルムは、凹凸パターンの断面曲線が上述した条件を満たす限り、凸部の形状や配置は特に限定されないが、凸部及び凹部がランダムに配置されていることが好ましい。ランダムな配置とすることにより、実質的に全ての断面で上記条件を満たすことが容易となり、また干渉パターンの発生を防止することができる。個々の凸部及び凹部の形状は同一でもよいし異なってもよく、互いに重なるように配置しても、一部若しくは全部の凸部及び凹部を重ねるように配置してもよい。凸部の高さ、凹部の深さは何れも3~100 μ m程度、凸部又は凹部の配置密度は10個~20万個/mm²程度であることが好ましい。上記条件を満たす典型的な光制御フィルムの凹凸パターンを図13に示す。

【0046】

次に、上述した凹凸パターンを有する光制御フィルムを製造するための具体的構成について説明する。

本発明の光制御フィルムの基材11及び凹凸パターン層12を構成する材料としては、一般に光学フィルムに用いられる材料を用いることができる。具体的には、基材11は、光透過性が良好なものであれば特に制限されることなく、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、トリアセチルセルロース、アクリル、ポリ塩化ビニルなどのプラスチックフィルムなどを使用することができる。

【0047】

凹凸パターン層12を構成する材料としても、光透過性が良好なものであれば特に制限されることなく、ガラス、高分子樹脂などを使用することができる。ガラスとしては、ケイ酸塩ガラス、リン酸塩ガラス、ホウ酸塩ガラスなどの酸化ガラスなどがあげられる。高分子樹脂としては、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、アクリルウレタン系樹脂、ポリエステルアクリレート系樹脂、ポリウレタンアクリレート系樹脂、エポキシアクリレート系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、セルロース系樹脂、アセタール系樹脂、ビニル系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂などの熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、電離放射線硬化性樹脂などがあげられる。

【0048】

これらの材料のうち、加工性、取扱性の観点から高分子樹脂が好適であり、特に屈折率(JIS-K7142:1996)が1.3~1.7程度のもので用いることが好ましい。凹凸パターンを形成する材料として屈折率 n が上記範囲以外のものを用いた場合でも、凹凸パターンが式(1)又は(2)の条件を満たすことにより、良好な輝度が実現できるが、このような

範囲のものを用いることにより高い輝度を得られる。特に、材料の屈折率に応じて、凹凸パターンが式(3)又は(4)の条件を満たすようにすることにより、より一層正面輝度を向上させることができる。

【0049】

凹凸パターン層12には、一般的な光拡散性シートのように、有機ビーズや無機顔料などの光拡散剤を含有させてもよいが、必須ではない。本発明の光制御フィルムにおいては、光拡散剤を含有させなくても凹凸パターン自体である程度の光拡散効果を発揮することができる。したがって、光拡散剤を原因として他の部材を傷つけたり、光拡散剤が剥がれ落ちてゴミが発生することもない。

【0050】

凹凸パターン層12の形成方法としては、例えば、1)エンボスロールを用いた方法、2)エッチング処理、3)型による成型を採用することができるが、再現性よく所定の凹凸パターンを有する光制御フィルムを製造できる点で、型を使用して製造する方法が好ましい。具体的には、凹凸パターンと対称的な形状からなる型を作製し、当該型に高分子樹脂などの凹凸パターンを構成する材料を流し込んで硬化させた後、型から取り出すことにより製造することができる。基材を使用する場合には、型に高分子樹脂などを流し込み、その上に透明基材を重ね合わせた後、高分子樹脂などを硬化させ、透明基材ごと型から取り出すことにより製造することができる。

【0051】

型に凹凸パターンと対称的な形状を形成する方法としては、限定されないが、次のような方法を採用することができる。レーザー微細加工技術により一つの凸部が式(1)を満たす凹凸パターンを平板上に配置密度が例えば数千個/mm²となるように形成し、これを雄型として成型用の型(雌型)を作製する。また凹凸パターンの傾斜を異ならせた複数種類のブロックを作製し、これらブロックを所定の配列で配列して1枚の光制御フィルム用雄型とし、これを雄型として成型用の型(雌型)を作製する。或いは所定の粒子径の粒子を分散させた樹脂を硬化して凹凸パターンを有する樹脂板を作製し、これら凹凸パターンの表面を表面測定装置で測定し、上記条件に合致する樹脂板を選択し、これを雄型として成型用の型(雌型)を作製する。

【0052】

なお、光制御フィルムの凹凸パターンから形成される面とは反対側の面は平滑であってよいが、導光板や樹脂板と接する際にニュートンリングを生じさせないように微マツト処理を施したり、光透過率を向上させるため反射防止処理を施してもよい。

【0053】

また、良好な正面輝度を得るため、光制御フィルムの光学特性として、ヘーズが60%以上、好ましくは70%以上であることが望ましい。ここで、ヘーズとは、JIS-K7136:2000におけるヘーズの値のことであり、ヘーズ(%) = $[(\tau_4/\tau_2) - \tau_3(\tau_2/\tau_1)] \times 100$ の式から求められる値である(τ₁:入射光の光束、τ₂:試験片を透過した全光束、τ₃:装置で拡散した光束、τ₄:装置および試験片で拡散した光束)。

【0054】

光制御フィルム全体の厚みは特に制限されることはないが、通常20~300μm程度である。

以上説明した本発明の光制御フィルムは、主として、液晶ディスプレイ、電飾看板などを構成するバックライトの一部品として用いられる。

【0055】

次に、本発明のバックライトについて説明する。本発明のバックライトは、少なくとも光制御フィルムと、光源であるランプとから構成される。光制御フィルムとしては上述した光制御フィルムを用いる。バックライト中における光制御フィルムの向きは特に制限されることはないが、好ましくは凹凸パターン面を光出射面側となるようにして用いる。バックライトは、いわゆるエッジライト型、直下型といわれる構成を採用することが好ましい。

【0056】

エッジライト型のバックライトは、導光板と、導光板の少なくとも一端に配置された光源と、導光板の光出射面側に配置された光制御フィルムなどから構成される。ここで、光制御フィルムは、凹凸パターン面を光出射面となるようにして用いることが好ましい。

【0057】

導光板は、少なくとも一つの側面を光入射面とし、これと略直交する一方の面を光出射面とするように成形された略平板状からなるものであり、主としてポリメチルメタクリレートなどの高透明な樹脂から選ばれるマトリックス樹脂からなる。必要に応じてマトリックス樹脂と屈折率の異なる樹脂粒子が添加されていてもよい。導光板の各面は、一様な平面ではなく複雑な表面形状をしているものでも、ドットパターンなどの拡散印刷が設けられていてもよい。

【0058】

光源は導光板の少なくとも一端に配置されるものであり、主として陰極管が使用される。光源の形状としては線状、L字状のものがあげられる。

エッジライト型バックライトは、上述した光制御フィルム、導光板、光源のほかに、目的に応じて反射板、偏光フィルム、電磁波シールドフィルムなどが備えられる。

【0059】

本発明のエッジライト型のバックライトの一実施形態を図14に示す。このバックライト140は、導光板141の両側に光源142を備えた構成を有し、導光板141の上側に、凹凸パターンが外側となるように光制御フィルム143が載置されている。光源142は光源からの光が効率よく導光板141に入射されるように、導光板141と対向する部分を除き光源リフレクタ144で覆われている。また導光板141の下側には、シャーシ145に収納された反射板146が備えられている。これによって導光板141の出射側と反対側に出射された光を再度導光板141に戻し、導光板141の出射面からの出射光を多くするようにしている。

【0060】

直下型のバックライトは、光制御フィルムと、光制御フィルムの光出射面とは反対側の面に順に備えられた、光拡散材、光源などから構成される。ここで、光制御フィルムは、凹凸パターン面を光出射面となるようにして用いることが好ましい。

光拡散材は光源のパターンを消すためのものであり、乳白色の樹脂板、光源に対応する部分にドットパターンを形成した透明フィルム（ライティングカーテン）の他、透明基材上に凹凸の光拡散層を有するいわゆる光拡散フィルムなどを単独あるいは適宜組み合わせで使用することができる。

【0061】

光源は主として陰極管が使用される。光源の形状としては線状、L字状のものがあげられる。直下型のバックライトは、上述した光制御フィルム、光拡散材、光源の他に、目的に応じて、反射板、偏光フィルム、電磁波シールドフィルムなどを備えていてもよい。

【0062】

本発明の直下型のバックライトの一実施形態を図15に示す。このバックライト150は、図示するように、シャーシ155内に収納した反射板156の上に光源であるランプ152を複数配置し、その上に光拡散材157を介して、光制御フィルム153が載置された構造を有している。

【0063】

本発明のバックライトは、光源あるいは導光板から出射される光の向きを制御する光制御フィルムとして、特定の凹凸パターンを有する光制御フィルムを用いたことにより、従来のバックライトに比べ正面輝度を大幅に向上することができ、しかもプリズムシートを用いた場合のようなぎらつきの問題や干渉パターンの発生がない。

【実施例】

【0064】

以下、本発明の実施例について説明する。

【実施例 1～3】

レーザー微細加工技術により所定の凹凸パターンを形成した3種類の型を作製し、そのうち二つの型には屈折率1.50の紫外線硬化型樹脂を、一つの型には屈折率1.40のシリコン樹脂を流し込んだ。次いで、流し込んだ樹脂を硬化させた後、型から取り出し、 $23\text{ cm} \times 31\text{ cm}$ の光制御フィルム(a)～(c)を得た。光制御フィルム(a)および(c)は紫外線硬化型樹脂からなり、光制御フィルム(b)はシリコン樹脂からなる。

【0065】

次いで、レーザー顕微鏡(VK-8500:キーエンス社)により光制御フィルム(a)～(c)の凹凸パターン面(光射出面)を50倍の対物レンズを使用して測定した。測定間隔は $0.29\text{ }\mu\text{m}$ とした。得られた測定断面曲線にカットオフ値 $2.5\text{ }\mu\text{m}$ の低域フィルタを適用して断面曲線を求め、この断面曲線の光入射面に対する傾きの絶対値の平均(θ_{ave})を算出した。測定は、各光制御フィルム上の5つの位置で行った。フィルム上の5つの位置は、図9に示すように、光制御フィルム上の2本の仮想対角線を4等分した場合の分割点(対角線の始点及び終点を除いた5点)A～Eである。また断面曲線の方向は、図9に示すようにフィルムの短手方向の両側に光源を配置したと仮定し、光源と平行方向を始点(0度)とし、再度ランプと平行方向になるまで、反時計回りに15度ごとに測定を行った(但し、180度に関しては0度と同一の測定ラインとなるため省略)。また各断面曲線の長さ(L2)を測定し、その断面の底辺の長さ(L1)に対する比($L_r = L2/L1$)を算出し、傾きの絶対値の平均(θ_{ave})と長さ比(L_r)との積又は商を求めた。

【0066】

実施例1～3の各光制御フィルムについてA～Eの5点で得られた結果を順に表1～3に示す。またA～E5点の全ての結果(θ_{ave} 、 L_r 、 θ_{ave}/L_r 、 $\theta_{\text{ave}} \times L_r$)を平均したものを表4に示す。

また実施例1～3の各光制御フィルムをヘイズメータ(HGM-2K:スガ試験機社)で測定した結果を合わせて表4に示す。

【0067】

【表1】

	A				B			
	傾きの平均	L2/L1	÷	×	傾きの平均	L2/L1	÷	×
0度	35.6	1.33	26.7	47.5	35.1	1.33	26.5	46.5
15度	35.5	1.33	26.6	47.3	35.0	1.32	26.5	46.4
30度	35.4	1.33	26.6	47.1	35.2	1.33	26.5	46.6
45度	35.4	1.33	26.6	47.0	35.5	1.33	26.7	47.3
60度	35.4	1.33	26.6	47.0	35.6	1.33	26.7	47.5
75度	35.3	1.33	26.5	46.9	35.8	1.34	26.8	47.9
90度	35.4	1.33	26.6	47.1	36.1	1.34	26.9	48.5
105度	35.4	1.33	26.6	47.1	36.1	1.34	26.9	48.6
120度	35.3	1.33	26.6	46.8	36.1	1.34	26.9	48.6
135度	35.1	1.33	26.5	46.6	35.9	1.34	26.8	48.0
150度	35.1	1.33	26.5	46.5	35.7	1.33	26.7	47.6
165度	35.1	1.33	26.5	46.5	35.4	1.33	26.7	47.1

	C				D			
	傾きの平均	L2/L1	÷	×	傾きの平均	L2/L1	÷	×
0度	35.2	1.33	26.5	46.6	35.2	1.32	26.6	46.6
15度	34.8	1.32	26.4	46.0	35.2	1.32	26.6	46.6
30度	34.9	1.32	26.4	46.1	35.3	1.33	26.6	46.8
45度	34.9	1.32	26.4	46.3	35.4	1.33	26.6	47.1
60度	35.0	1.33	26.4	46.5	35.5	1.33	26.6	47.4
75度	35.3	1.33	26.5	47.0	35.7	1.34	26.7	47.8
90度	35.6	1.33	26.7	47.4	35.8	1.34	26.7	47.9
105度	35.7	1.33	26.7	47.6	35.6	1.34	26.7	47.5
120度	35.7	1.33	26.7	47.6	35.3	1.33	26.6	46.9
135度	35.6	1.33	26.7	47.5	35.0	1.32	26.5	46.3
150度	35.4	1.33	26.6	47.1	34.7	1.32	26.3	45.7
165度	35.3	1.33	26.6	46.8	34.7	1.32	26.3	45.7

	E			
	傾きの平均	L2/L1	÷	×
0度	34.5	1.32	26.2	45.5
15度	34.7	1.32	26.3	45.9
30度	35.0	1.33	26.4	46.5
45度	35.3	1.33	26.6	47.0
60度	35.7	1.33	26.8	47.7
75度	36.0	1.34	26.9	48.2
90度	36.1	1.34	26.9	48.3
105度	36.1	1.34	26.9	48.3
120度	36.0	1.34	26.9	48.2
135度	36.0	1.34	26.9	48.3
150度	35.9	1.34	26.8	48.1
165度	35.8	1.34	26.8	47.8

【0068】

【表2】

	A				B			
	傾きの平均	L2/L1	+	×	傾きの平均	L2/L1	+	×
0度	27.7	1.18	23.5	32.7	27.4	1.18	23.3	32.2
15度	27.6	1.18	23.5	32.6	27.3	1.17	23.3	32.1
30度	27.6	1.18	23.4	32.5	27.4	1.18	23.3	32.2
45度	27.6	1.18	23.4	32.5	27.7	1.18	23.5	32.6
60度	27.6	1.18	23.4	32.5	27.7	1.18	23.5	32.7
75度	27.5	1.18	23.4	32.4	27.9	1.18	23.6	32.9
90度	27.6	1.18	23.4	32.5	28.1	1.18	23.8	33.3
105度	27.7	1.18	23.5	32.6	28.2	1.18	23.8	33.4
120度	27.5	1.18	23.4	32.4	28.2	1.18	23.8	33.4
135度	27.4	1.18	23.3	32.2	28.0	1.18	23.7	33.0
150度	27.4	1.18	23.3	32.2	27.8	1.18	23.6	32.8
165度	27.4	1.18	23.3	32.2	27.6	1.18	23.5	32.5

	C				D			
	傾きの平均	L2/L1	+	×	傾きの平均	L2/L1	+	×
0度	27.4	1.17	23.3	32.2	27.4	1.17	23.3	32.2
15度	27.1	1.17	23.1	31.8	27.4	1.17	23.3	32.2
30度	27.2	1.17	23.2	31.9	27.5	1.18	23.4	32.3
45度	27.2	1.17	23.2	32.0	27.6	1.18	23.4	32.5
60度	27.3	1.18	23.2	32.1	27.7	1.18	23.5	32.7
75度	27.5	1.18	23.4	32.4	27.9	1.18	23.6	33.0
90度	27.7	1.18	23.5	32.7	27.9	1.18	23.6	33.0
105度	27.8	1.18	23.6	32.8	27.8	1.18	23.5	32.8
120度	27.8	1.18	23.6	32.8	27.5	1.18	23.4	32.4
135度	27.8	1.18	23.5	32.8	27.3	1.17	23.2	32.0
150度	27.6	1.18	23.4	32.5	27.0	1.17	23.1	31.6
165度	27.5	1.18	23.4	32.3	27.0	1.17	23.0	31.6

	E			
	傾きの平均	L2/L1	+	×
0度	26.9	1.17	23.0	31.5
15度	27.1	1.17	23.1	31.8
30度	27.3	1.18	23.3	32.1
45度	27.6	1.18	23.4	32.5
60度	27.9	1.18	23.6	32.9
75度	28.1	1.18	23.8	33.2
90度	28.1	1.18	23.8	33.3
105度	28.1	1.18	23.8	33.2
120度	28.1	1.18	23.7	33.2
135度	28.1	1.18	23.7	33.2
150度	28.0	1.18	23.7	33.1
165度	27.9	1.18	23.6	32.9

【0069】

【表3】

	A				B			
	傾きの平均	L2/L1	+	×	傾きの平均	L2/L1	+	×
0度	25.0	1.22	20.4	30.6	24.8	1.22	20.3	30.3
15度	24.6	1.22	20.2	30.1	24.8	1.22	20.3	30.4
30度	24.5	1.22	20.1	30.0	24.8	1.22	20.3	30.4
45度	24.5	1.22	20.1	30.0	24.9	1.22	20.3	30.5
60度	24.5	1.22	20.0	29.9	24.8	1.22	20.3	30.4
75度	24.5	1.23	20.0	30.0	24.5	1.22	20.1	30.0
90度	24.6	1.23	20.0	30.2	25.1	1.22	20.5	30.7
105度	24.5	1.23	20.0	30.0	24.6	1.22	20.1	30.1
120度	24.6	1.23	20.1	30.2	24.5	1.22	20.1	30.0
135度	24.7	1.23	20.1	30.3	24.7	1.22	20.2	30.2
150度	24.9	1.23	20.3	30.5	24.5	1.22	20.0	29.9
165度	24.8	1.23	20.2	30.4	24.5	1.22	20.0	29.9

	C				D			
	傾きの平均	L2/L1	+	×	傾きの平均	L2/L1	+	×
0度	24.7	1.22	20.2	30.1	25.0	1.23	20.3	30.8
15度	24.7	1.22	20.3	30.2	25.0	1.23	20.4	30.7
30度	25.1	1.22	20.5	30.7	24.7	1.22	20.2	30.3
45度	25.3	1.23	20.6	31.0	25.1	1.22	20.6	30.6
60度	25.4	1.23	20.7	31.2	24.7	1.22	20.1	30.2
75度	25.3	1.23	20.6	31.1	24.9	1.22	20.3	30.5
90度	25.1	1.23	20.4	30.8	24.8	1.22	20.3	30.4
105度	24.9	1.23	20.2	30.6	24.5	1.22	20.1	30.0
120度	25.1	1.23	20.3	30.9	24.5	1.22	20.1	30.0
135度	25.1	1.23	20.3	31.0	24.7	1.22	20.3	30.1
150度	25.2	1.23	20.4	31.1	24.8	1.22	20.3	30.3
165度	25.2	1.23	20.4	31.0	24.6	1.23	20.1	30.1

	E			
	傾きの平均	L2/L1	+	×
0度	25.1	1.23	20.4	30.8
15度	25.3	1.23	20.5	31.1
30度	25.3	1.23	20.5	31.1
45度	25.2	1.23	20.4	31.1
60度	25.3	1.23	20.5	31.3
75度	25.2	1.23	20.5	31.1
90度	25.3	1.23	20.5	31.1
105度	25.3	1.23	20.5	31.1
120度	25.4	1.23	20.6	31.3
135度	25.4	1.23	20.6	31.2
150度	25.4	1.23	20.6	31.2
165度	25.2	1.23	20.5	30.8

【0070】

【表4】

	ヘーズ(%)	av. slope	Lratio	θ_{ave}/Lr	$\theta_{ave}+Lr$	0-6	0-18	0-30
実施例1	93.4	35.4	1.33	25.6	47.1	12.67	95.76	238.83
実施例2	90.2	27.6	1.18	23.4	32.5	11.63	91.72	233.88
実施例3	83.2	24.9	1.23	20.3	30.5	11	88.68	234.84

【0071】

表1～表3に示すように、実施例1～3の光制御フィルムでは、測定した全ての点で且

つ全ての方向で、傾きの絶対値の平均及び長さ比の変動が少なく、フィルム全体として均一な凹凸特性を有していた。また全ての実施例で80%以上のヘーズが得られた。

【0072】

次に実施例1～3の光制御フィルムを図14に示すようなエッジライト型バックライトに組み込み、水平方向±45°、垂直方向±45°の輝度分布（出射角分布）を測定した。表面形状の測定位置に対応する5つの位置A～Eで測定した結果を表5～表7に示す。なお、表中の数値（輝度）の単位は「cd/m²」である。また実施例1のバックライトの位置Cにおける左右方向及び上下方向の輝度分布を図16に示す。

【0073】

【表5】

		A	B	C	D	E
平行方向	左45度	990	976	1060	989	980
	左30度	1690	1670	2020	1670	1690
	0度	2120	2110	2310	2130	2120
	右30度	1660	1690	2010	1660	1690
	右45度	970	993	1040	972	997
垂直方向	上45度	996	990	1060	1470	1490
	上30度	1470	1460	2060	2480	2490
	0度	2120	2110	2310	2130	2120
	下30度	2480	2510	2080	1460	1440
	下45度	1490	1500	1110	994	989

【0074】

【表6】

		A	B	C	D	E
平行方向	左45度	1230	1200	1330	1230	1190
	左30度	1430	1420	1630	1420	1420
	0度	1830	1840	2120	1830	1850
	右30度	1410	1420	1630	1420	1410
	右45度	1200	1230	1330	1200	1240
垂直方向	上45度	1120	1120	1470	2080	2140
	上30度	1560	1570	2070	2700	2710
	0度	1830	1840	2120	1830	1850
	下30度	2690	2710	2070	1550	1560
	下45度	2090	2120	1470	1120	1110

【0075】

【表7】

		A	B	C	D	E
平行方向	左45度	1010	990	1110	1000	990
	左30度	1580	1580	1780	1570	1570
	0度	1780	1790	2010	1780	1770
	右30度	1560	1570	1770	1570	1560
	右45度	980	1000	1110	987	998
垂直方向	上45度	987	994	1280	1770	1750
	上30度	1520	1510	2030	2670	2670
	0度	1780	1790	2010	1780	1770
	下30度	2690	2680	2030	1500	1500
	下45度	1770	1740	1280	990	993

【0076】

【比較例1～4】

市販のプリズムシート（比較例1）及び3種類の光拡散フィルム（比較例2～比較例4

）について、実施例1と同様にフィルムの5点A～Eで凹凸パターン面（光出射面）の表面形状を測定し、断面曲線の傾きの絶対値の平均（ θ_{ave} ）及び曲線の長さ比（ L_r ）を算出するとともに、これらの商或いは積を求めた。比較例1～4の各光制御フィルムについてA～Eの5点で得られた結果を順に表8～11に示す。またA～E5点の全ての結果（ θ_{ave} 、 L_r 、 θ_{ave}/L_r 、 $\theta_{ave} \times L_r$ ）を平均したものを表12に示す。

【0077】

【表8】

	A				B			
	傾きの平均	L_2/L_1	\div	\times	傾きの平均	L_2/L_1	\div	\times
0度	0.2	1.00	0.2	0.2	0.4	1.00	0.4	0.4
15度	11.4	1.03	11.1	11.7	11.8	1.03	11.5	12.2
30度	22.5	1.12	20.1	25.2	22.8	1.13	20.2	25.8
45度	32.0	1.23	26.0	39.4	31.7	1.22	26.0	38.7
60度	38.9	1.32	29.5	51.3	38.6	1.32	29.2	51.0
75度	43.3	1.38	31.4	59.8	43.7	1.39	31.4	60.7
90度	44.7	1.41	31.7	63.0	45.0	1.41	31.9	63.5
105度	43.4	1.39	31.2	60.3	43.7	1.40	31.2	61.2
120度	39.0	1.31	29.8	51.1	39.3	1.32	29.8	51.9
135度	32.1	1.22	26.3	39.2	31.5	1.21	26.0	38.1
150度	22.8	1.13	20.2	25.8	22.4	1.12	20.0	25.1
165度	11.2	1.03	10.9	11.5	11.3	1.04	10.9	11.8

	C				D			
	傾きの平均	L_2/L_1	\div	\times	傾きの平均	L_2/L_1	\div	\times
0度	0.2	1.00	0.2	0.2	0.3	1.00	0.3	0.3
15度	11.7	1.03	11.4	12.1	11.5	1.03	11.2	11.8
30度	22.2	1.12	19.8	24.9	22.3	1.13	19.7	25.2
45度	32.2	1.22	26.4	39.3	31.6	1.21	26.1	38.2
60度	39.2	1.33	29.5	52.1	38.6	1.32	29.2	51.0
75度	43.3	1.39	31.2	60.2	43.8	1.40	31.3	61.3
90度	45.1	1.42	31.8	64.0	44.7	1.41	31.7	63.0
105度	43.5	1.39	31.3	60.5	43.5	1.39	31.3	60.5
120度	38.7	1.32	29.3	51.1	38.5	1.31	29.4	50.4
135度	31.4	1.20	26.2	37.7	31.3	1.22	25.7	38.2
150度	22.9	1.13	20.3	25.9	22.1	1.11	19.9	24.5
165度	11.5	1.03	11.2	11.8	11.5	1.03	11.2	11.8

	E			
	傾きの平均	L_2/L_1	\div	\times
0度	0.1	1.00	0.1	0.1
15度	12.0	1.02	11.8	12.2
30度	22.0	1.12	19.6	24.6
45度	31.6	1.22	25.9	38.6
60度	39.3	1.33	29.5	52.3
75度	43.3	1.39	31.2	60.2
90度	44.6	1.41	31.6	62.9
105度	43.7	1.39	31.4	60.7
120度	39.2	1.32	29.7	51.7
135度	31.9	1.23	25.9	39.2
150度	22.2	1.12	19.8	24.9
165度	11.7	1.03	11.4	12.1

【0078】

【表9】

	A				B			
	傾きの平均	L2/L1	÷	×	傾きの平均	L2/L1	÷	×
0度	34.2	1.94	17.6	66.3	33.5	1.90	17.6	63.7
15度	34.6	1.95	17.8	67.4	34.9	1.98	17.6	69.0
30度	35.2	1.99	17.7	69.9	35.1	1.97	17.9	69.1
45度	35.1	1.98	17.8	69.3	34.5	1.96	17.6	67.5
60度	34.8	1.97	17.7	68.5	34.6	1.96	17.6	67.8
75度	35.5	1.95	18.2	69.3	35.2	1.98	17.8	69.5
90度	34.6	2.00	17.3	69.1	34.6	1.96	17.6	67.9
105度	34.4	1.93	17.8	66.3	34.0	1.93	17.7	65.6
120度	35.3	1.98	17.9	69.8	34.1	1.93	17.6	65.9
135度	34.5	1.97	17.5	68.0	34.6	1.94	17.8	67.0
150度	34.8	1.96	17.7	68.2	34.6	1.97	17.6	68.2
165度	34.7	1.96	17.7	68.2	35.1	1.99	17.7	69.8

	C				D			
	傾きの平均	L2/L1	÷	×	傾きの平均	L2/L1	÷	×
0度	35.5	1.99	17.8	70.5	34.5	1.93	17.9	66.4
15度	35.1	1.96	17.9	68.9	34.7	1.93	17.9	67.0
30度	34.4	1.94	17.7	66.6	34.7	1.95	17.8	67.7
45度	34.2	1.94	17.6	66.3	35.5	1.98	17.9	70.1
60度	34.7	1.95	17.8	67.6	35.0	1.98	17.6	69.4
75度	34.6	1.97	17.5	68.3	34.3	1.93	17.8	66.2
90度	35.2	1.97	17.9	69.4	34.4	1.91	18.0	65.5
105度	34.8	1.95	17.9	67.8	34.1	1.91	17.8	65.2
120度	34.6	1.94	17.8	67.2	34.8	1.96	17.8	68.1
135度	34.3	1.93	17.8	66.3	34.5	1.95	17.7	67.3
150度	35.3	1.98	17.8	70.1	34.5	1.94	17.8	67.1
165度	35.3	1.96	18.0	69.3	35.3	1.96	18.0	69.4

	E			
	傾きの平均	L2/L1	÷	×
0度	35.5	1.99	17.8	70.6
15度	34.5	1.90	18.1	65.6
30度	35.0	1.96	17.8	68.7
45度	34.3	1.97	17.4	67.5
60度	34.7	1.98	17.5	68.5
75度	35.3	1.99	17.7	70.3
90度	35.2	1.99	17.7	70.1
105度	34.1	1.92	17.8	65.6
120度	34.4	1.92	17.9	66.1
135度	34.9	1.98	17.7	69.1
150度	35.4	2.00	17.7	70.5
165度	34.1	1.93	17.6	66.1

【0079】

【表10】

	A				B			
	傾きの平均	L2/L1	+	x	傾きの平均	L2/L1	+	x
0度	13.3	1.09	12.2	14.5	13.6	1.09	12.5	14.9
15度	13.4	1.09	12.3	14.6	12.9	1.08	11.9	13.9
30度	13.1	1.09	12.1	14.2	12.8	1.08	11.9	13.9
45度	13.9	1.10	12.6	15.3	13.0	1.09	11.9	14.1
60度	12.9	1.08	12.0	14.0	12.8	1.08	11.9	13.7
75度	12.9	1.08	12.0	13.9	13.2	1.08	12.1	14.3
90度	13.7	1.10	12.5	15.1	14.0	1.11	12.7	15.5
105度	12.8	1.08	11.8	13.8	13.4	1.09	12.3	14.6
120度	12.9	1.08	11.9	14.0	13.0	1.08	12.1	14.0
135度	13.6	1.10	12.4	15.0	13.5	1.09	12.3	14.7
150度	14.2	1.11	12.8	15.8	13.7	1.10	12.5	15.0
165度	13.5	1.09	12.3	14.7	13.1	1.09	12.1	14.2

	C				D			
	傾きの平均	L2/L1	+	x	傾きの平均	L2/L1	+	x
0度	13.3	1.10	12.1	14.5	13.0	1.08	12.0	14.1
15度	13.5	1.10	12.3	14.8	13.2	1.08	12.2	14.3
30度	13.1	1.08	12.1	14.1	13.4	1.10	12.2	14.7
45度	13.3	1.10	12.1	14.6	13.1	1.08	12.2	14.2
60度	12.9	1.08	11.9	14.0	13.9	1.10	12.6	15.3
75度	13.6	1.09	12.4	14.8	13.6	1.09	12.5	14.8
90度	13.9	1.10	12.5	15.3	13.8	1.10	12.5	15.1
105度	13.0	1.08	12.0	14.1	13.4	1.09	12.3	14.7
120度	13.8	1.10	12.5	15.1	13.4	1.09	12.2	14.6
135度	13.5	1.09	12.3	14.8	13.0	1.09	12.0	14.1
150度	13.8	1.10	12.5	15.2	13.6	1.10	12.4	14.9
165度	13.6	1.10	12.4	14.9	13.5	1.09	12.3	14.7

	E			
	傾きの平均	L2/L1	+	x
0度	13.7	1.10	12.5	15.0
15度	13.0	1.08	12.1	14.0
30度	13.9	1.10	12.6	15.4
45度	13.1	1.09	12.0	14.3
60度	13.4	1.09	12.3	14.6
75度	13.3	1.08	12.3	14.4
90度	13.1	1.09	12.0	14.3
105度	13.4	1.09	12.3	14.6
120度	13.1	1.08	12.0	14.2
135度	13.6	1.09	12.4	14.8
150度	13.1	1.08	12.1	14.2
165度	13.4	1.09	12.3	14.6

【0080】

【表11】

	A				B			
	傾きの平均	L2/L1	+	x	傾きの平均	L2/L1	+	x
0度	5.3	1.01	5.2	5.4	5.3	1.01	5.2	5.4
15度	5.1	1.01	5.1	5.2	5.5	1.01	5.4	5.5
30度	5.6	1.01	5.5	5.7	5.4	1.01	5.3	5.4
45度	5.7	1.01	5.6	5.7	5.5	1.01	5.4	5.5
60度	5.7	1.01	5.6	5.8	5.6	1.01	5.6	5.7
75度	5.3	1.01	5.3	5.4	5.9	1.01	5.8	6.0
90度	5.7	1.01	5.6	5.7	5.3	1.01	5.2	5.4
105度	5.7	1.01	5.7	5.8	5.3	1.01	5.3	5.4
120度	5.5	1.01	5.4	5.5	5.6	1.01	5.5	5.6
135度	5.4	1.01	5.4	5.5	5.7	1.01	5.6	5.8
150度	5.6	1.01	5.6	5.7	5.6	1.01	5.5	5.6
165度	5.6	1.01	5.5	5.6	5.7	1.01	5.6	5.8

	C				D			
	傾きの平均	L2/L1	+	x	傾きの平均	L2/L1	+	x
0度	5.4	1.01	5.3	5.4	5.6	1.01	5.6	5.7
15度	5.4	1.01	5.3	5.4	5.5	1.01	5.5	5.6
30度	5.2	1.01	5.1	5.2	5.3	1.01	5.3	5.4
45度	5.6	1.01	5.5	5.6	5.4	1.01	5.3	5.4
60度	5.3	1.01	5.3	5.4	5.8	1.01	5.7	5.8
75度	5.5	1.01	5.4	5.6	5.9	1.01	5.9	6.0
90度	5.5	1.01	5.4	5.5	5.7	1.01	5.6	5.8
105度	5.2	1.01	5.1	5.2	5.1	1.01	5.1	5.2
120度	5.4	1.01	5.4	5.5	5.6	1.01	5.5	5.6
135度	5.9	1.01	5.8	6.0	5.2	1.01	5.1	5.2
150度	5.4	1.01	5.3	5.5	5.6	1.01	5.5	5.7
165度	5.5	1.01	5.4	5.5	5.6	1.01	5.6	5.7

	E			
	傾きの平均	L2/L1	+	x
0度	5.4	1.01	5.3	5.5
15度	5.0	1.01	4.9	5.0
30度	5.4	1.01	5.4	5.5
45度	5.1	1.01	5.1	5.2
60度	5.8	1.01	5.7	5.9
75度	5.4	1.01	5.4	5.5
90度	5.3	1.01	5.3	5.4
105度	5.7	1.01	5.6	5.7
120度	5.2	1.01	5.2	5.3
135度	5.4	1.01	5.4	5.5
150度	5.5	1.01	5.4	5.6
165度	5.4	1.01	5.4	5.5

【0081】

【表12】

	ヘーズ	av. slope	Lratio	θ_{ave}/Lr	$\theta_{ave} \cdot Lr$	0-6	0-18	0-30
比較例1	91.8	28.4	1.21	23.5	34.4	14.57	88.11	234.22
比較例2	94.9	34.7	1.96	17.7	68.0	10.64	75.83	190.33
比較例3	91.8	13.4	1.09	12.3	14.6	7.65	59.35	164.67
比較例4	56.0	5.5	1.01	5.4	5.6	5.86	51.25	144.36

【0082】

比較例 1~4 の光制御フィルムを実施例 1~3 と同様に図 14 に示すようなエッジライ
ト型バックライトに組み込み、水平方向 $\pm 45^\circ$ 、垂直方向 $\pm 45^\circ$ の輝度分布（出射角
分布）を測定した。実施例 1 と同様に 5 つの位置 A~E で測定した結果を表 13~表 16
に示す。なお、表中の数値（輝度）の単位は「 cd/m^2 」である。また比較例 1 のバックラ
イトの位置 C における左右方向及び上下方向の輝度分布を図 17 に示す。

【0083】

【表 13】

		A	B	C	D	E
平行方向	左45度	2040	2030	2320	2050	1980
	左30度	2170	2150	2480	2150	2090
	0度	2080	2080	2380	2020	2030
	右30度	2160	2160	2490	2100	2140
	右45度	2020	2030	2310	1970	2060
垂直方向	上45度	115	111	142	145	153
	上30度	1600	1610	2210	3240	3250
	0度	2080	2080	2380	2040	2030
	下30度	3280	3270	2190	1510	1510
	下45度	159	156	151	121	117

【0084】

【表 14】

		A	B	C	D	E
平行方向	左45度	1100	1080	1300	1120	1090
	左30度	1440	1400	1700	1440	10410
	0度	1480	1490	1720	1470	1480
	右30度	1410	1440	1700	1420	1430
	右45度	1080	1110	1300	1080	1120
垂直方向	上45度	1090	1080	1480	2020	2010
	上30度	1370	1380	1920	2340	2350
	0度	1480	1490	1720	1470	1480
	下30度	2350	2340	1880	1310	1300
	下45度	2000	2010	1480	1030	1050

【0085】

【表 15】

		A	B	C	D	E
平行方向	左45度	1190	1140	1450	1190	1170
	左30度	1210	1180	1450	1200	1190
	0度	1140	1130	1350	1140	1130
	右30度	1190	1200	1450	1200	1210
	右45度	1150	1200	1450	1170	1200
垂直方向	上45度	1180	1170	1790	2600	2580
	上30度	1150	1150	1660	1970	1960
	0度	1140	1130	1350	1140	1130
	下30度	1930	1940	1620	1090	1080
	下45度	2570	2580	1740	1110	1120

【0086】

【表16】

		A	B	C	D	E
平行方向	左45度	1100	1050	1380	1110	1100
	左30度	1060	1030	1290	1060	1050
	0度	997	993	1190	980	986
	右30度	1030	1020	1290	1060	1050
	右45度	1060	1060	1370	1090	1120
垂直方向	上45度	1140	1130	1780	2590	2630
	上30度	1020	1030	1520	1740	1750
	0度	997	993	1190	980	986
	下30度	1700	1680	1460	968	973
	下45度	2510	2530	1700	1060	1040

【0087】

図16及び図17に示す結果からもわかるように、本実施例の光制御フィルムは、40度以内の輝度が高く、正面方向に対しプリズムシートと同等かそれ以上の高い出射光が得られることが示された。またプリズムシートが凹凸の配向に起因して方向により輝度変化が大きいのにに対し、輝度が比較的均一に分布し適度の光拡散性を備えていることが示された。

【0088】

以上の実施例からも明らかなように、本発明によれば、光制御フィルムの凹凸パターンの傾きと形状が特定の関係を満たすようにしたことにより、正面輝度に優れ、適度の光拡散性を備えた光制御フィルムを提供することができる。またこのような光制御フィルムをバックライトに組み込むことにより、少ない数の光学フィルムで正面輝度が高く、ざらつきや干渉パターンの発生のないバックライトを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】本発明の光制御フィルムの凹凸パターンを説明する図

【図2】本発明の光制御フィルムの断面曲線を説明する図

【図3】本発明の光制御フィルムの実施形態を示す断面図

【図4】パターンによる出射角特性の違いをシミュレーションするのに用いた凸パターンの一例を示す図

【図5】シミュレーションの結果を示す図

【図6】シミュレーションの結果を示す図

【図7】シミュレーションの結果を示す図

【図8】シミュレーションの結果を示す図

【図9】バックライトの輝度測定位置を示す図

【図10】測定位置又は光源に対する出射角測定方向が異なる場合の出射角分布を示す図で、(a)はフィルム中央で光源と平行な方向で測定した場合、(b)はフィルム中央で光源と直交する方向で測定した場合、(c)は光源と直交する方向でフィルム中央より光源に近い位置で測定した場合を示す。

【図11】出射角分布の光源からの距離依存性を補正する光制御フィルムの断面曲線を説明する図

【図12】出射角分布の光源からの距離依存性を補正する光制御フィルムの断面曲線を説明する図

【図13】本発明の光制御フィルムの凹凸パターンの一例を示す斜視図

【図14】本発明のバックライト装置の一実施形態を示す図

【図15】本発明のバックライト装置の他の実施形態を示す図

【図16】実施例の光制御フィルムの輝度分布を示す図

【図17】比較例の光制御フィルムの輝度分布を示す図

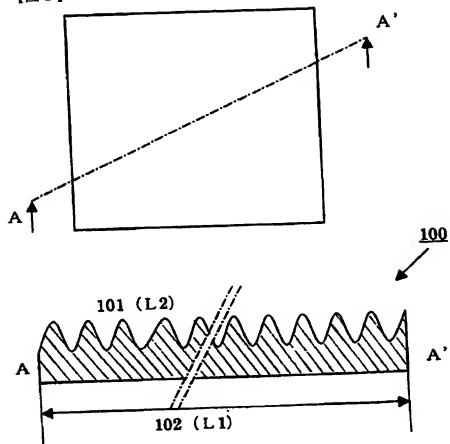
【符号の説明】

【0090】

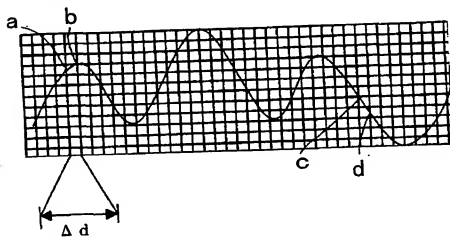
- 10、110、143、153・・・光制御フィルム
- 11・・・基材
- 12・・・凹凸パターン層
- 140、150・・・バックライト
- 142、152・・・光源
- 151・・・導光板

【書類名】図面

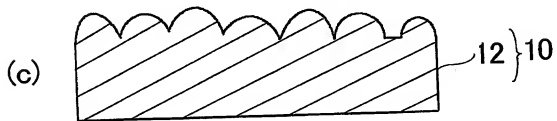
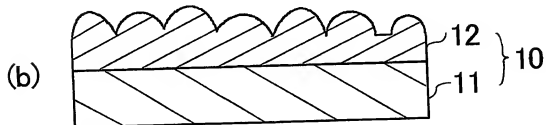
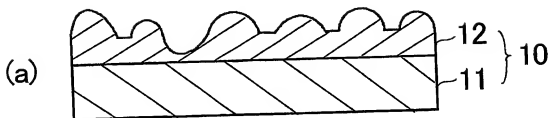
【図1】



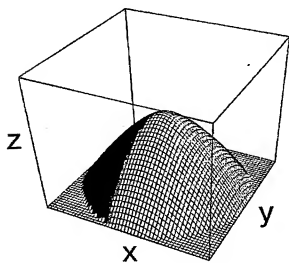
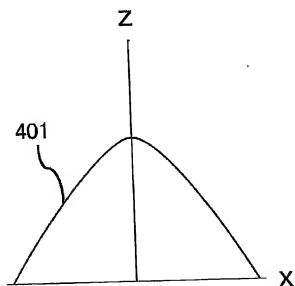
【図2】



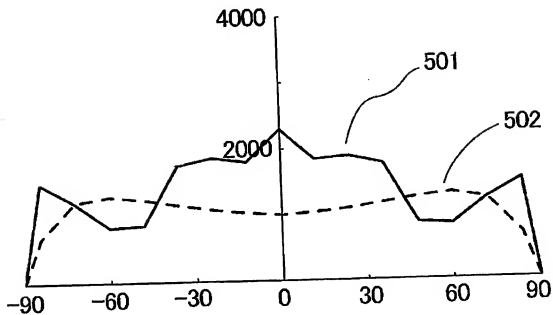
【図3】



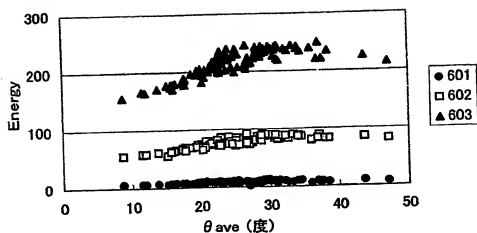
【図4】



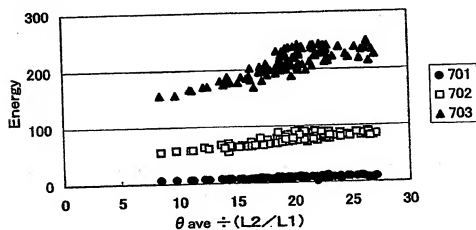
【図5】



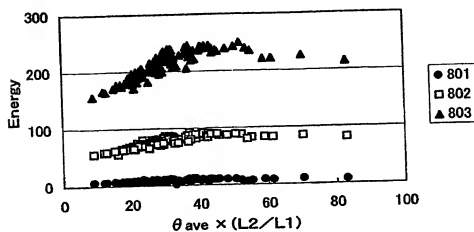
【図 6】



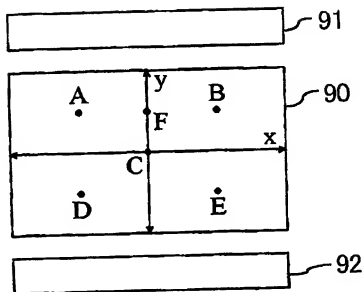
【図 7】



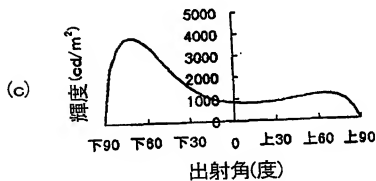
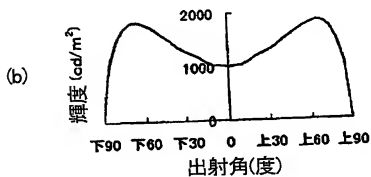
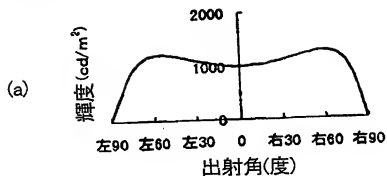
【図 8】



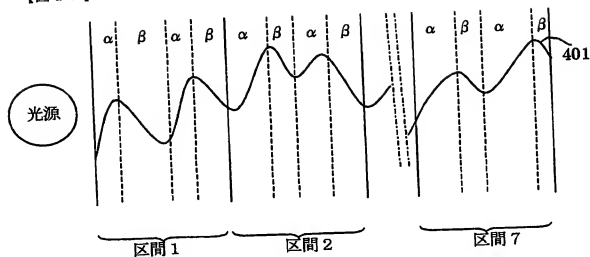
【図9】



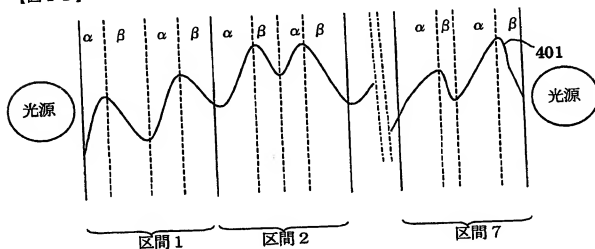
【図10】



【図 11】



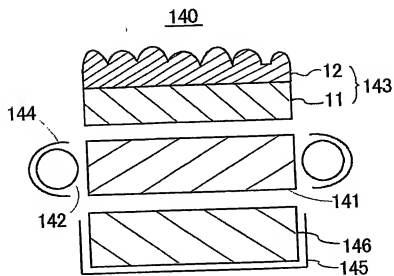
【図 12】



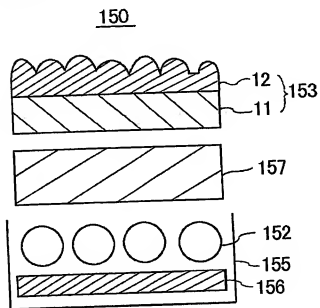
【図 13】



【図14】

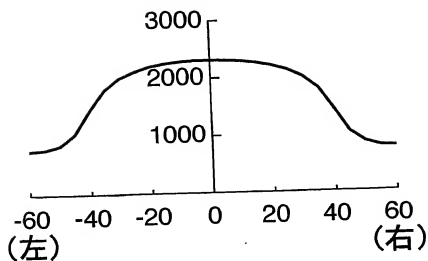


【図15】

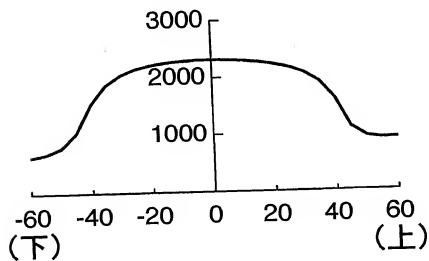


【図16】

平行方向

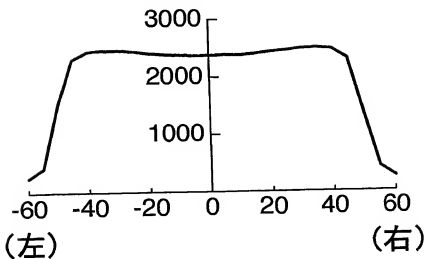


垂直方向

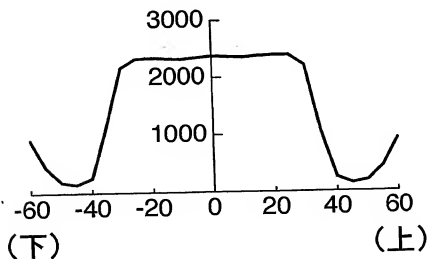


【図17】

平行方向



垂直方向



【書類名】要約書

【要約】

【課題】

少ない光学フィルムの使用で、確実に正面輝度の向上を図ることができるとともに、適度の拡散性を備え、ぎらつきの問題のない光制御フィルムを提供する。

【解決手段】

一方の面に凹凸パターンを有する光制御フィルムであって、前記凹凸パターンは、フィルムの基準面に垂直な任意の断面について、凹凸パターンによって画定される断面端部の曲線（以下、断面曲線という）の傾きの絶対値の平均（ θ_{ave} （度））と、前記基準面と断面との交差部によって画定される直線の長さ（ $L1$ ）に対する前記断面曲線の長さ（ $L2$ ）の比（ $L2/L1$ ）が、実質的にすべての断面について、次式（1）又は（2）を満たすようにする。

【数1】

$$\theta_{ave} \div Lr \geq 20 \quad (1)$$

$$20 \leq \theta_{ave} \times Lr \leq 60 \quad (2)$$

【選択図】

図1

特願2003-286160

出願人履歴情報

識別番号

[000125978]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1990年 8月10日

新規登録

東京都新宿区新宿2丁目7番1号

株式会社きもと

2. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1996年 4月 8日

住所変更

東京都新宿区新宿2丁目19番1号

株式会社きもと